

УДК 62-26

Студ. С.Ю. Сорокин
Рук. С.Н. Исаков
УГЛТУ, Екатеринбург

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКОГО ГАСИТЕЛЯ ДЛЯ РАМЫ ВИБРАЦИОННОЙ СОРТИРОВКИ

Качество вырабатываемой продукции и цена в конкурентной борьбе выходит на первый план. На качество продукции влияет множество факторов, например: техническое состояние технологического оборудования, качество сырья, соблюдение технологических требований, вибрация оборудования от внешних источников, работа системы автоматического регулирования и др. [1, 2].

В цехе бумагоделательной машины оборудование расположено очень близко друг к другу. Бумажная масса, из которой отливается бумага, должна пройти стадии очистки и сортирования. В отходах после сортирования находится некоторое количество товарного волокна. Для его сохранения отходы пропускаются через вибрационную сортировку, которая находится рядом с основным технологическим оборудованием массоподводящей системы (напорным ящиком, машинными сортировками, вихревыми очистителями). Схема вибрационной сортировки представлена на рисунке 1.

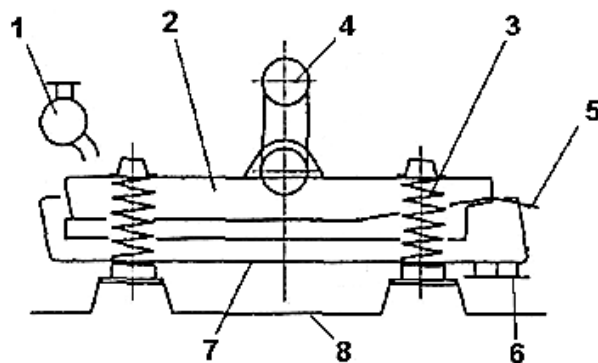


Рис. 1. Схема вибросортировки:

- 1 – коллектор подвода массы; 2 – сито; 3 – упругие элементы;
4 – вибратор; 5 – лоток отходов; 6 – патрубок очищенной массы;
7 – корпус-ванна; 8 – фундамент

Отходы от сортировок с гидродинамическими лопастями через коллектор 1 поступают на сито 2 вибросортировки, которое установлено на упругих элементах и приводится в движение вибратором 4. Отходы удаляются через лоток отходов 5, а товарная масса поступает в корпус-ванну 7 и далее – в патрубок 6. Сортировка опирается на фундамент 8.

Влияние вибрационной сортировки на процесс производства бумаги выявлено при замерах вибрации, что передается через межэтажные перекрытия от рамы вибрационной сортировки. Сортировка вибрирует на частоте 24,75 Гц; эта же частота прослеживается на спектрах вибрации машинной сортировки (рис. 2) и напорного ящика (рис. 3).

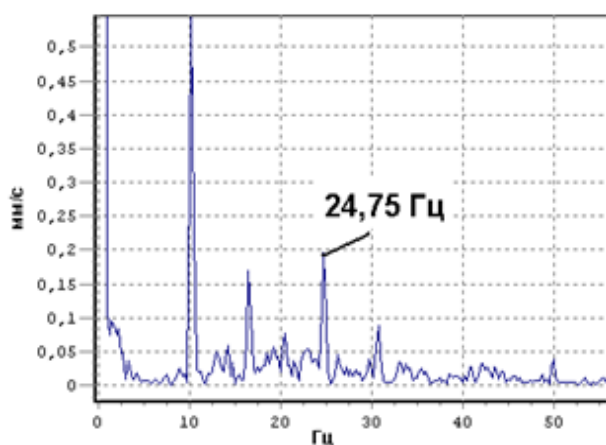


Рис. 2. Спектр вибрации машинной сортировки

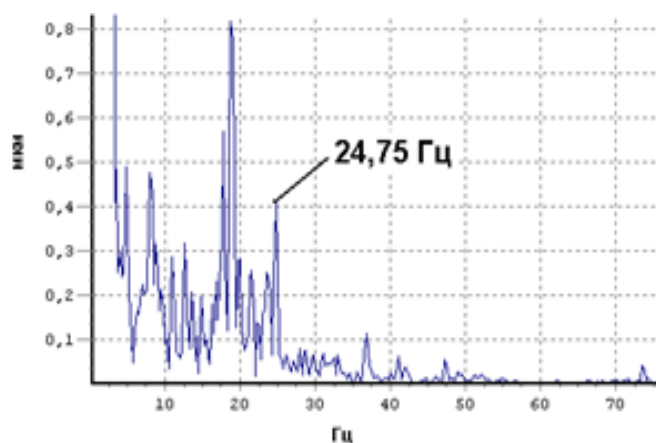


Рис. 3. Спектр вибрации корпуса напорного ящика

Принято решений установить динамические гасители на раму вибрационной сортировки, но для этого требуется спроектировать гаситель вибрации и смоделировать его работу на вибрационной сортировке.

Для проектирования динамического гасителя необходимо рассчитать массу и жесткость таким образом, чтобы собственная его частота колебаний равнялась 24,75 Гц.

Результаты расчета собственных частот колебаний динамических гасителей производятся методами: аналитическими и в программах инженерных расчетов Creo 2.0 и Ansys. Сравнительный анализ представлен в таблице.

Результаты расчета

Форма	Аналитический расчет, Гц	Creo 2.0, Гц	Ansys, Гц
1-я	24,75	24,79	24,78
2-я	—	82,06	79,99
3-я	—	100	99,61
4-я	—	210,53	210,61

По полученным данным были сконструированы гасители вибрации, и в программе Срео создана модель (рис. 4) сортировки с динамическими гасителями вибрации (см. таблицу).

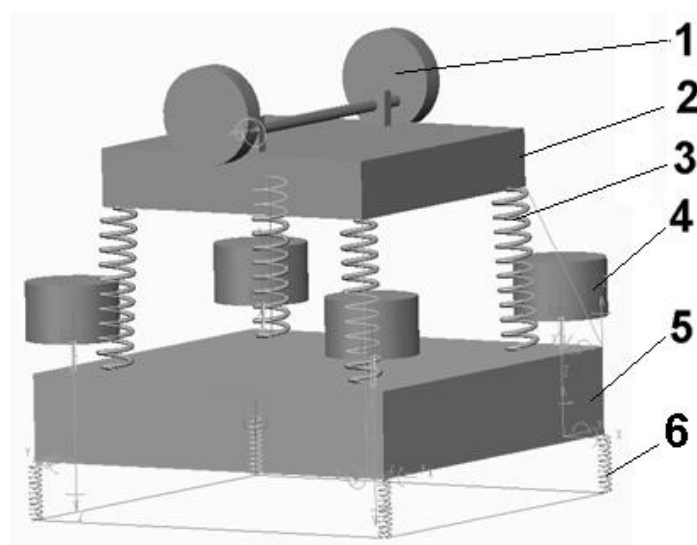


Рис. 4. Компьютерная модель вибросортировки:

1 – вибратор; 2 – сито; 3 – вибропоры сита; 4 – динамический гаситель;
5 – корпус ванны вибросортировки; 6 – жесткость крепления рамы к фундаменту

Анализ модели показал эффективность работы гасителей вибрации (уменьшение вибрации рамы вибросортировки); при массе груза 14 кг – в 2,6 раза, а при массе груза 21 кг – в 5,7 раза.

Библиографический список

1. Технология целлюлозно-бумажного производства: справочные материалы / Всерос. научно-исслед. ин-т целлюлозно-бумаж. пром-сти (ВНИИБ): в 3 т. – СПб: Политехника, 2002. – Т. 2: Производство бумаги и картона. Ч. 2. Основные виды и свойства бумаги, картона, фибры и древесных плит. – 2006. – 499 с.

2. Виброзащита технологических машин и оборудования лесного комплекса: монография / Н.В. Куцубина, А.А. Санников; Федер. агентство по образованию, Урал. гос. лесотехн. ун-т. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2008. – 212 с.